

1	2	3	4	5	6
10	35,8±11,2	34,5±17,2	113±19,1	61,6±35,12	50,7±25,2
11	41,5±12,2	41,8±18,8	1144±174,7	80,3±43,54	458±122,6
12	53,4±14,3	49,4±20,5	116±19,5	53,1±31,30	13,7±16,4
13	46,3±13,0	43,4±19,2	292±46,1	55,3±32,29	82,7±32,9
14	39,3±11,8	41,1±18,7	201±32,4	134±67,70	47,2±24,4
Контроль	39,5±11,9	38,4±18,1	120±20,1	33,2±22,34	58,9±27,2
ПДК [мг/кг]	80,0	132,0	220,0	10,0	130,0

Как видно из таблицы 1, превышение по цинку наблюдается в образцах 1,2 (Детский сад №160), 3 (Детский сад №175), 7 (Детский сад №114), 13 (Школа №75).

Превышение по свинцу наблюдается в образце 2 (Детский сад 160).

Наиболее загрязнёнными являются образцы 5 (превышение по цинку в 8, по свинцу в 3,3 раза по сравнению с ПДК) и 11 (превышение по цинку в 5,2, по свинцу в 3,5 раза).

Таким образом, проанализировав данные, полученные в результате исследования, можно сделать вывод о том, что на «АП Саратовский завод резервуарных металлоконструкций» происходят выбросы соединений цинка и свинца при горячем цинковании резервуарных металлоконструкций. Особенно настораживает тот факт, что рядом находятся детские учреждения.

Литература.

5. Официальный сайт АО «АП Саратовский завод резервуарных металлоконструкций» - <http://www.rmkn.ru/>
1. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82) «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».
2. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки почв для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. – М.: Минздрав России, 1999. – 58с.
3. Методические указания МУ 2.1.7.730–99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. – М.: Санэпидиздат, 1999. – 26 с.

## МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПЕСТИЦИДАМИ ТЕРРИТОРИИ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Я.А. Макарова, студент, Н.К. Смирнова, к.т.н., доцент  
Курганский государственный университет  
640002, г. Курган ул. Пролетарская 62, тел.(3522)23-20-92  
E-mail: yana\_makarova\_1996@inbox.ru*

**Аннотация:** В работе дана характеристика применяемых пестицидов и ядохимикатов в агро-промышленном комплексе Курганской области, возможные воздействия их на здоровье человека и окружающую среду. Представлен анализ загрязненности территории запрещенными и непригодными к применению пестицидами и агрохимикатами, нормативно-правовые основы деятельности юридических и физических лиц по безопасному обращению с ними.

**Abstract:** In work the characteristic of the used pesticides and chemicals in agro-industrial complex of Kurgan region, their possible impact on human health and the environment. Presents an analysis of the contamination of prohibited and unusable pesticides and agrochemicals, regulatory-legal bases of activity of legal and natural persons for the safe handling of them.

Курганская область расположена на юге Западно-Сибирской равнины, граничит с Казахстаном, Челябинской, Свердловской и Тюменской областями. Ее площадь составляет 71,5 тысяч км<sup>2</sup> с населением в 2017 году – 854 109 человек. Это индустриально - аграрный регион. Агропромышленный комплекс является одним из системообразующих секторов экономики области. Сельскохозяйственные угодья занимают 63% территории региона. В области выращивают различные растительные культуры: пшеницу (яровую), ячмень, овес, рожь, гречиху, просо, кукурузу (корм), горох, масличные, картофель, овощи, кормовые [1].

Стремление к удовлетворению увеличивающихся потребностей человека приводит к обеднению земель в процессе их эксплуатации людьми, а сокращение урожая заставляет вести отчаянную борьбу за его сохранение. Для уничтожения сорняков применяются различные ядохимикаты (пести-

циды). Это приносит положительный эффект, но вместе с тем возникает множество опасностей. Пытаясь бороться с бытовыми насекомыми и гнусом, многие закупают впрок или приобретают у сомнительных организаций и частных лиц химические средства борьбы с вредителями, используют сверх рекомендуемых сроков, выбрасывают эти химикаты и тару из под них, не думая о последствиях для своего здоровья, здоровья семьи, домашних животных и безопасности окружающей среды

Пестициды - это мощный, постоянно действующий экологический фактор. При обработке посевов достигает своей цели не более 1% вносимых пестицидов, тогда как оставшиеся 99,9-99% попадают в почву, атмосферу, водоемы и, в конечном итоге, в выращиваемую продукцию. Загрязненные продукты питания и питьевая вода оказываются в результате основными источниками поступления пестицидов в организм человека и представляют угрозу не только для него, но и поражают различные компоненты экосистемы. Даже малая концентрация ядохимикатов подавляет иммунную систему организма, повышая его чувствительность к инфекционным заболеваниям.

Важно понимать, что распространение пестицидов может охватывать очень большие территории, влияние их на окружающую среду может достигать глобальных масштабов. Так активно применяемый в 1960-е годы ядохимикат ДДТ находили даже в организме пингвинов в Антарктиде [2].

В массовом порядке химизация сельского хозяйства началась в 60-е годы прошлого века. Отношение к пестицидам было разным, но во многих случаях пренебрежительным. Скопилось множество площадок и складов с ядохимикатами и для Курганской области сегодня чрезвычайно остро стоит проблема безопасного хранения и переработки отходов пестицидов и агрохимикатов, запрещенных к применению или имеющих истекший срок годности. Ситуация с отходами ядохимикатов в Курганской области показана на рисунке 1.



Рис. 1. Отходы запрещенных и непригодных к применению пестицидов и агрохимикатов на территории Курганской области, тонн

Эти отходы представляют потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья населения. Все они расположены на свалках и иных объектах размещения отходов. На диаграмме (рисунок 2) представлены данные о размещении отходов на в различных районах области [3].

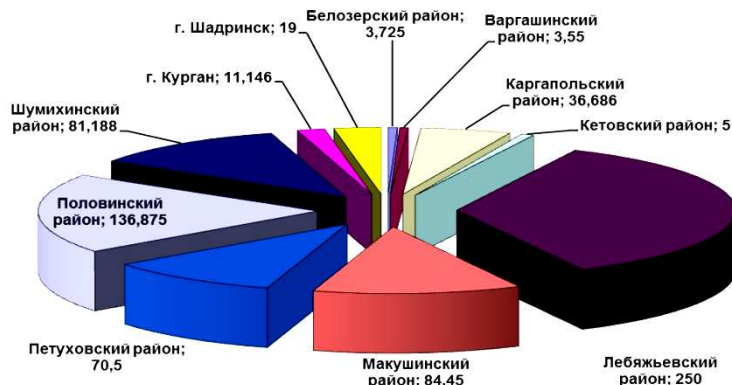


Рис. 2. Диаграмма размещения отходов пестицидов (тонн) на территории муниципальных районов и городских округов Курганской области

Половина всех опасных веществ хранится в Лебяженском, Куртамышском и Половинском районах. На свалках размещено около 390 тонн отходов пестицидов и ядохимикатов, из которых только 250 тонн – на обустроенном объекте хранения в селе Хутора Лебяжьевского района [3].

Так как вещества находятся там долгое время, утрачены маркировка и документы, состав и происхождение их неизвестны. В большинстве случаев идентификация пришедших в негодность пестицидов ядохимикатов невозможна.

Агрохимикаты (пестициды) – химические или биологические препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорными растениями, вредителями хранящейся сельскохозяйственной продукции, бытовыми вредителями и внешними паразитами животных, а также для регулирования роста растений, предуборочного удаления листьев, предуборочного подсушивания растений - делятся по различным критериям на категории.

По типу объекта, против которого направлено действие:

- инсектициды – для борьбы с вредными насекомыми;
- репелленты – для отпугивания насекомых, грызунов, и других животных;
- аттрактанты – для привлечения насекомых с последующим их уничтожением;
- зооциды – для уничтожения вредных теплокровных животных. Используются главным образом для борьбы с грызунами;
- фунгициды – для защиты растений от грибковых заболеваний;
- гербициды – для уничтожения сорных растений;
- бактерициды – для борьбы с бактериальными заболеваниями растений;
- моллюскициды – для защиты растений от моллюсков (улиток и слизней);
- нематоциды – для защиты растений от вредных нематод (червей);
- ретарданты – регуляторы роста растений (используются для борьбы с полеганием различных культур);
- дефолианты – используются для уничтожения листвы растений;
- дефлоранты – используются для уничтожения цветков растений;
- десиканты – используются для предуборочного подсушивания растений на корню.
- По химическому составу пестициды подразделяют на 2 большие группы:
- неорганические – в большинстве соединения мышьяка и фтора;
- органические – вещества растительного происхождения (никотин, пиретрум, ротентон);
- синтезированные.

По характеру действия пестициды могут быть контактными (действуют на вредные организмы при непосредственном соприкосновении); системными (способны передвигаться по сосудистой системе растений и вызывать гибель вредителей при питании соком обработанных растений; кишечными (действуют при попадании в желудочно-кишечный тракт вредителей); фумигантами (проникают в организм вредителей через дыхательные пути); избирательными (селективными) (оказывают действие на одни виды растений и практически не влияют на другие); общеистребительными («сплошными» – уничтожают всю растительность).

Персистентность (продолжительность действия на окружающую среду) пестицидов может составлять более 18 месяцев (I группа), 18 месяцев (II группа), 12 месяцев (III группа), 6 месяцев (IV группа), 3 месяца (V группа) и менее 3 месяцев (VI группа).

Способы применения пестицидов разнообразны: опыливание, опрыскивание, фумигация (окуривание), рассев (внесение в почву) и т.д.

Для оценки токсичности пестицидов используют показатель средней летальности дозы ( $ЛД_{50}$ ). Доза пестицида – его количество (в единицах массы) из расчета на единицу поверхности, объема или массы подопытного объекта. В зависимости от этого различают сильнодействующие дозы – до 50 мг/кг, высокотоксичные – 50 - 200 мг/кг, среднетоксичные – более 1000 мг/кг [4].

По степени опасности воздействия на организм человека, по предложенной ВОЗ классификации, пестициды делятся в зависимости от их ПДК на четыре класса (рисунок 3).

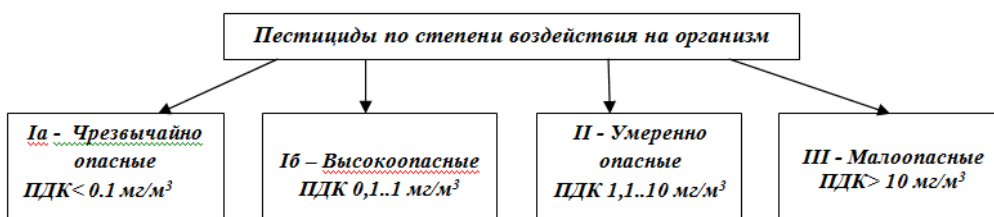


Рис. 3. Классификация ядохимикатов по степени воздействия на организм

В 2015 г. на территории Курганской области наблюдения за содержанием пестицидов в почве проводились в Кетовском, Лебяжьевском и Мокроусовском районах. Обследованы почвы весной и осенью 2542 га сельскохозяйственных угодий в 10 пунктах, а также в пункте – участке площадью 6 га на территории оздоровительного лагеря (лес) в Белозерском районе. В том числе было отобрано и проанализировано 50 проб почвы в селе Хутора Лебяжьевского района, где находится захоронение пестицидов [5].

Пробы отбирали на полях, расположенных на расстоянии 10 - 100 метров от места захоронения. В пробах почвы определяли содержание ДДТ и его метаболита ДДЕ, изомеров ГХЦГ и гербицид 2,4-Д. В 2015 году ОК суммарного ДДТ были обнаружены в пробах почв Кетовского и Мокроусовского района. Среднее содержание под пшеницей составило 0,33 ПДК весной и 0,01 ПДК осенью. Суммарным ДДТ загрязнены почвы весной в Кетовском районе в водозаборе реки Утяк (площадь загрязнения 93,3 га). Осенью превышений ПДК не наблюдалось. Максимальные концентрации весной 7,48 ПДК, осенью – 0,24 ПДК. Анализ сезонной динамики весна – осень выявил тенденцию к снижению концентрации суммарного ДДТ. Также как и в предыдущие годы, ОК суммарного ГХЦГ в пробах почв сельскохозяйственных угодий обнаружено не было. Гербицид 2,4-Д был обнаружен в пробах почв сельскохозяйственных угодий в количествах, не превышающих ПДК. Максимальные уровни 2,4-Д весной находились в пределах 0,12- 0,92 ПДК, а осенью – 0,06-0,86 ПДК. По информации Россельхозцентра гербициды на основе этого действующего вещества широко применяются в сельскохозяйственном производстве Курганской области.

В 2015 году продолжено наблюдение за содержанием хлорорганических пестицидов в почве оздоровительного лагеря им. Коли Мяготина в Белозерском районе. Территория лагеря неоднократно обрабатывалась препаратами ДДТ для борьбы с энцефалитным клещем. Последняя санкционированная обработка была проведена в 1997 году. В дальнейшем использовались другие пестициды. С 2008 по 2015 год лагерь был временно закрыт, и его территория лагеря не обрабатывалась. Почвы лагеря были настолько загрязнены, что до настоящего времени содержание там ДДТ превышает ПДК.

В 2015 году среднее содержание ДДТ в почве леса на площади 6 га составило весной 0,96 ПДК при максимальном уровне 2,13 ПДК на территории центральной площади лагеря, осенью среднее содержание составило 1,85 ПДК при максимальном уровне 10,025 ПДК на территории стадиона. ОК суммарного ГХЦГ не обнаружено. Анализ почвенного разреза заложенного на загрязненном участке в лесном массиве вблизи лагеря, свидетельствует о миграции ДДТ и ДДЭ на всю исследованную глубину (150 см). Максимальное содержание обнаружено на уровне водоупора на глубине 90...150 см.

Результаты многолетних наблюдений (с 1995 г.) за содержанием пестицидов на данной территории свидетельствуют о постоянном обнаружении суммарного ДДТ, несмотря на обработку территории против энцефалитного клеща с 1998 по 2007 год другими препаратами. С 2008 по 2014 год территория лагеря не обрабатывалась, т.к. лагерь временно закрыт. ОК суммарного ГХЦГ в почве под лесом на территории лагеря, как и в прошлые годы, обнаружено не было.

На рисунке 4 представлена динамика среднего содержания суммарного ДДТ в почве пункта наблюдений (Белозерский район).

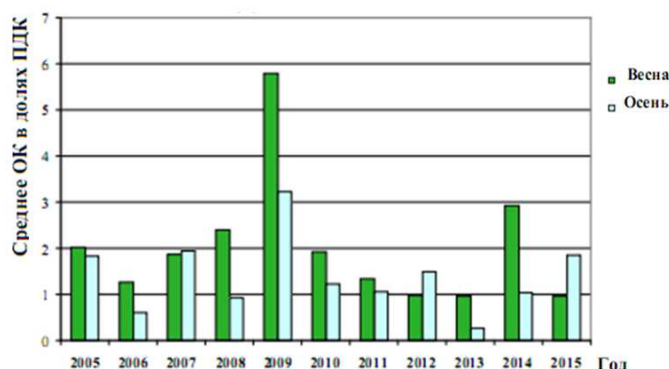


Рис. 4. Динамика среднего ОК суммарного ДДТ (С), выраженного в ПДК, на участке пункта много-летнего наблюдения в Белозерском районе

Как видно из рисунка, с 2009 по 2013 г. наблюдалась тенденция к снижению содержания ДДТ в почве, однако в 2014 году обнаружено повышение средних уровней в почве этого участка, которые составили: весной - 2,92 ПДК, осенью - 1,03 ПДК при максимальных уровнях соответственно 17,86 и 4,58 ПДК. В 2015 году наблюдался некоторый спад содержания ДДТ в почве по сравнению с 2014г., но в осенний период концентрация остается высокой.

В Лебяжьевском районе находится захоронение пестицидов и ядохимикатов. Смесь ядохимикатов в количестве 127 т хранится в металлических емкостях, установленных на твердом асфальтовом покрытии. Площадка окружена рвом и отсыпана валом. Контроль почвы на территории захоронения и в ССЗ проводит лаборатория ФГУ «ЦЛАТИ» по УФО» по Курганской области.

Лабораторией Курганской ЦГМС – филиала ФГБУ «Уральское УГМС» – продолжено наблюдение за ОК пестицидов на поле площадью 400 га, расположенном на расстоянии 10 – 200 метров от захоронения. Весной два поля (105 и 240 га) обработаны гербицидами Маузер (метилсульфурон-метил) 5г/га + Дротик (2,4-Д сложный 2-этилгексилэвтер) 0,2 л/га, третье поле (55 га) обработано гербицидом Маузер 10 г/га. ОК хлорорганических пестицидов в почве не было обнаружено, а ОК гербицида 2,4-Д не превышало ПДК. Средние уровни содержания 2,4-Д составили: весной – 0,02 ПДК, осенью – на уровне тысячных долей ПДК; максимум – 0,12 ПДК весной. Полученные данные химических анализов свидетельствуют о том, что захоронение непригодных пестицидов не оказывает загрязняющего влияния на почву [5].

Пестициды – в первую очередь – яд, поэтому они оказывают отравляющее воздействие на организм. У людей могут наблюдаться генетические отклонения, что является последствием накопления в организме фосфорорганических соединений.

В 2012г. по данным экстренных извещений, переданных из лечебно-профилактических учреждений, на территории Курганской области зарегистрировано 6 случаев отравлений пестицидами, что составило 0,45% от общего количества отравлений химической этиологии. Отмечается рост уровня острых отравлений пестицидами (в показателях на 100 тыс. населения): с 0,11 в 2011г. до 0,66 в 2012г – темп прироста составляет 500% [6].

Основой законодательства РФ в области безопасного обращения химической продукции является Конституция РФ, гарантирующая гражданам России право «на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии», а также «на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены» (ст.37,42). Положения указанных выше статей Конституции РФ реализуются в ряде нормативно-правовых актов РФ, конкретизирующих данные требования.

Применение пестицидов и агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве проводится только после предварительного обследования сельскохозяйственных угодий (посевов, производственных помещений) и установления районными специалистами филиала ФГУ «Россельхозцентр» по Курганской области целесообразности их применения. Деятельность юридических и физических лиц по безопасному обращению с пестицидами и агрохимикатами регламентируется:

- Федеральным законом от 19.07.2007 года № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами»;

- «Государственным Каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» (официальное ежегодное издание);
- Санитарными правилами СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов».

Согласно ст. 8.3 Кодекса РФ об административных правонарушениях нарушение правил испытаний, производства, транспортировки, хранения, применения и иного обращения с пестицидами и агрохимикатами, которое может повлечь причинение вреда окружающей среде, влечет наложение административного штрафа.

Мероприятия по защите людей от ядохимикатов можно разделить на организационно-технические и проектные.

К организационно-техническим относятся:

- обучение и инструктирование работающих безопасным приемам и методам работы;
- обучение населения способам защиты от ядохимикатов;
- осуществление наблюдения за обстановкой на объектах размещения ядохимикатов и на прилегающих к ним территориях;
- оповещение населения о проведении сельхозработ по обработке сельхозземель пестицидами и агрохимикатами и информирование населения о требуемых к соблюдению мерах предосторожности осуществляется путем размещения соответствующих объявлений на информационных стендах в общественных местах поселения, посредством подачи объявлений в средствах массовой информации;
- устранение непосредственных контактов работающих с вредными исходными материалами и отходами производства, оказывающими вредное воздействие;
- установка на границе полей, обработанных пестицидами, единых знаков безопасности в пределах видимости от одного знака до другого.
- К проектным мероприятиям относятся:
- обустройство мест (площадок) для складирования, хранения и утилизации пестицидов;
- реконструкция существующих объектов;
- мероприятия по уничтожению непригодных к применению пестицидов и тары из под них.

Соблюдение требований, изложенных в нормативно-правовых актах, правил безопасного применения пестицидов, грамотное их использование и утилизация являются хорошей профилактикой сохранения здоровья населения и защиты окружающей среды.

Литература.

1. Характеристика Курганской области. URL: <http://knowledge.su/k/kurganskaya-oblast> (дата обращения 16.09.17).
2. Методические рекомендации неправительственным организациям по проведению первичной инвентаризации устаревших и запрещенных к использованию пестицидов и агрохимикатов. URL: <http://www.ecoaccord.org/pop/mr/a5.htm> (дата обращения 16.09.17).
3. Природные ресурсы и охрана окружающей среды Курганской области в 2016 году. Доклад. – Курган, 2017. - 233 с. URL: [http://www.priroda.kurganobl.ru/assets/files/Ohrana/GosDOKLADs/GD\\_zh\\_2016.pdf](http://www.priroda.kurganobl.ru/assets/files/Ohrana/GosDOKLADs/GD_zh_2016.pdf) ( дата обращения 18.09.17).
4. Классификация пестицидов по степени опасности, предложенная ВОЗ. URL: [https://studopedia.ru/6\\_165589\\_klassifikatsiya-pestitsidov-po-stepeni-opasnosti-predlozhennaya-voz.html](https://studopedia.ru/6_165589_klassifikatsiya-pestitsidov-po-stepeni-opasnosti-predlozhennaya-voz.html) (дата обращения 18.09.17).
5. Состояние загрязнения пестицидами объектов природной среды Российской Федерации в 2015 году. Ежегодник – Обнинск: ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», 2016. 72 с.
6. Статистика по отравлениям. Информация взята с сайта URL: <http://www.45.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения 10.10.17).